

SIFAT ANTIBAKTERI DARI DAUN *Tephrosia vogelii* TERHADAP VIBRIOSIS

ERI BACHTIAR¹, YANA MAOLANA SYAH², DAN LIA DEWI JULIAWATY²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran,
Jl. Raya Bandung-Sumedang KM 21, Jatinangor, Sumedang

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,
Jl. Ganesha No. 10, Lb. Siliwangi, Coblong, Kota Bandung

*alamat email korespondensi: e.bachtiar@unpad.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak/Abstract
<p>Riwayat Naskah : Diterima pada 12 April 2019 Diterima setelah direvisi pada 4 Juli 2019 Diterbitkan pada 5 Juli 2019</p> <p>Kata Kunci: Udang windu; Vibriosis; <i>Vibrio alginolitycus</i>; <i>Vibrio harveyi</i>; <i>Tephrosia vogelii</i>.</p> <p>Keywords: Tiger shrimp; Vibriosis; <i>Vibrio alginolitycus</i>; <i>Vibrio harveyi</i>; <i>Tephrosia vogelii</i>.</p>	<p>Sektor kelautan dan perikanan merupakan salah satu sumber andalan dalam produksi pembangunan perikanan di Indonesia. Udang merupakan salah satu komoditas unggulan utama dalam menunjang produksi pendapatan devisa non migas. Untuk mencapai target produksi sesuai dengan yang diharapkan, berbagai permasalahan menghambat upaya peningkatan produksi tersebut, antara lain kegagalan produksi akibat penyakit oleh bakteri <i>Vibrio</i>, sehingga penyakit ini dikenal sebagai 'vibriosis'. Salah satu pencarian senyawa yang bersifat antibakteri adalah dengan cara melakukan penapisan terhadap senyawa-senyawa alam. Salah satu sumber senyawa alam adalah dari tumbuhan <i>Tephrosia vogelii</i>. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengisolasi senyawa dari tumbuhan <i>T. vogelii</i> sebagai sumber senyawa antibakteri terhadap dua bakteri <i>Vibrio</i> yaitu <i>Vibrio alginolitycus</i> dan <i>Vibrio harveyi</i>. Bahan ekstrak dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut aseton, sementara uji antibakteri dilakukan dengan metode difusi agar secara <i>in vitro</i>. Deguelin dan tefrosin kemudian diisolasi dari ekstrak aseton daun <i>T. vogelii</i> dengan metode difusi agar senyawa deguelin memberikan nilai inhibisi 6,3 mm terhadap <i>V. harveyi</i> dan 6,2 mm terhadap <i>V. alginolitycus</i>. Sedangkan tefrosin memberikan nilai inhibisi 6,3 mm terhadap <i>V. harveyi</i> dan 6,6 mm terhadap <i>V. alginolitycus</i>. Ini adalah evaluasi antibakteri pertama dari deguelin dan tefrosin terhadap dua bakteri yang diuji.</p> <p><i>The marine and fisheries sector is one of the mainstay sources in fisheries development production in Indonesia. Shrimp is one of the main leading commodities in supporting the production of non-oil foreign exchange income. To achieve the production target as expected, various problems hinder efforts to increase production, including production failure due to disease by Vibrio bacteria, so this disease is known as 'vibriosis'. One of the searches for compounds that are antibacterial is by screening natural compounds. One source of natural compounds is from the plant Tephrosia vogelii. This study aims to identify and isolate compounds from plant T. vogelii as a source of antibacterial compounds against two Vibrio bacteria namely Vibrio alginolitycus and Vibrio harveyi. The extract material was made by maceration method using acetone solvents, while the antibacterial test was carried out by agar diffusion method in vitro. Deguelin and tefrosin were then isolated from the acetone extract of T. vogelii leaves. with the diffusion method so that deguelin compounds provide an inhibitory value of 6.3 mm against V. harveyi and 6.2 mm against V. alginolitycus. Whereas tephrosine gave an inhibition value of 6.3 mm against V. harveyi and 6.6 mm against V. alginolitycus. This is the first antibacterial evaluation of deguelin and tefrosin against the two bacteria tested.</i></p>

PENDAHULUAN

Penyakit pada udang windu umumnya dapat disebabkan oleh salah satu atau kombinasi dari infeksi virus, bakteri, jamur, dan parasit. Pada infeksi karena bakteri, vibriosis merupakan salah satu penyakit yang penting, yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio* dengan agen penginfeksi meliputi *Vibrio alginolitycus*, *V. harveyi*, dan *V. parahaemolitycus*. Penyakit ini seringkali dikaitkan dengan kerugian yang cukup besar pada

pertambakan udang, dan penyebarannya terjadi hampir di seluruh dunia. Tingkat infeksi pada vibriosis sangat tinggi dan bersifat akut, sehingga dapat menyebabkan kematian larva udang sampai 100% dalam waktu 1-2 hari. Bakteri ini juga cukup sulit diberantas atau udang yang terserang tidak dapat disembuhkan [1].

Di Indonesia, penyakit vibriosis pada udang windu telah dilaporkan terjadi hampir di seluruh wilayah, meliputi Sumatera Utara, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah dan Sulawesi Tenggara.

Akibat infeksi ini, produksi udang windu akhir-akhir ini mengalami penurunan, dan menjadi gejala global pada peternakan udang [2].

Penanggulangan penyakit vibriosis adalah melalui pencegahan, sehingga mampu mengurangi kemungkinan udang terpapar oleh bakteri *Vibrio*. Pemberian antibiotik merupakan cara yang sering dilakukan untuk mengatasi vibriosis. Antibiotik yang lazim digunakan oleh peternak udang, di antaranya adalah amoksisilin, gentamisin, kloramfenikol, dan tetrasiklin [3]. Sama halnya dengan infeksi penyakit bakteri yang menyerang pada manusia maka bakteri *Vibrio* juga dapat mengembangkan resistensi terhadap obat-obat antibiotik tersebut. Selain itu, penggunaan antibiotik pada peternakan udang juga dapat menimbulkan permasalahan lain, yaitu menyebabkan adanya residu (akumulasi) antibiotik pada tubuh udang. Adanya residu tersebut tentu saja tidak disukai oleh para konsumen karena sifat toksik yang melekat dari obat-obat tersebut dapat terakumulasi di dalam tubuh manusia [3]. Dengan demikian, pencarian obat-obat antibiotik baru yang lebih aman menjadi sangat penting untuk dilakukan.

Salah satu pencarian senyawa yang bersifat antibakteri adalah dengan cara melakukan penapisan terhadap senyawa-senyawa alam. Salah satu sumber senyawa alam adalah dari tumbuhan obat. Pendekatan ini akan menghasilkan senyawa antibakteri dengan target kepada sistem metabolisme bakteri, sehingga menyebabkan penghambatan pertumbuhan bakteri, bahkan kematian bakteri itu sendiri [4]. Pemanfaatan tumbuhan obat oleh masyarakat luas sebagai antibakteri telah sejak lama dilakukan dan hal ini menunjukkan bahwa sifat toksik senyawa aktif dalam tumbuhan tersebut relatif sangat rendah dan aman untuk dikonsumsi. Sebagai contoh, sejumlah ekstrak dari tumbuhan obat India baik bagian akar, biji dan daun memiliki aktivitas antibakteri terhadap *V. harveyi* dan dapat meningkatkan kelangsungan hidup udang windu (*Penaeus monodon*) [5].

Tumbuhan genus *Tephrosia* yang sebagian besar tumbuhan ini lebih bermanfaat di bidang pertanian dan perikanan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Karidan, 1997 [6], yang melaporkan bahwa daun *T. vogelii* dikenal sebagai tanaman kacang babi mempunyai kemampuan membunuh keong mas (*Pomacea canaliculata*) atau dapat juga disebut bersifat moluskasida alami. Selain itu, tumbuhan *Tephrosia* (*Tephrosia vogelii*, *T. candida*, *T. virginiana*) mempunyai kemampuan sebagai insektisida alami dan racun ikan seperti yang telah dilaporkan oleh Morallo-Rijesuss (1986) dalam Sastrosiswojo, 2002 [7].

Sementara itu, di Telangana (India) tumbuhan Vempali (*T. purpurea* L.) daunnya sering dimanfaatkan untuk penawar racun sengatan kalajengking, sedangkan akarnya biasa digunakan oleh masyarakat di India untuk obat sakit perut [8]. Selain itu, ditemukan juga beberapa hasil penelitian mengenai aktivitas farmakologi tumbuhan *T. clophylla* dan *T. candida* yaitu bersifat sitotoksik serta *T. pumila* yang bersifat antiprotozoa [9].

Selain itu, menurut Citarasu, 2000 [5], melaporkan bahwa ekstrak dari tumbuhan obat di India (*Myristica fragrans*, *Ocimum sanctum* dan *Withania somnifera*) aktif terhadap *V. harveyi*. Pada tahun 2013, dilaporkan pula dua senyawa yang bersifat antibakteri terhadap *V. harveyi* yaitu 4-aminofenol dan 4-hidroksibenzaldehid dari tumbuhan obat India yaitu *Dilobela thouarsii* [10]. Selanjutnya, senyawa alkaloid yaitu sanguinarin yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *V. harveyi* telah diisolasi pula dari tumbuhan *Macleaya microcarpa* [11]. Berdasarkan uraian tersebut, maka kajian tumbuhan obat Indonesia dalam rangka pencarian senyawa aktif antibakteri pada vibriosis udang windu khususnya *V. harveyi* sangat penting dilakukan untuk mengembangkan penggunaan tumbuhan obat Indonesia dalam peningkatan produksi budidaya udang windu di Indonesia.

EKSPERIMEN

Penelitian ini dilakukan isolasi senyawa-senyawa fenolik dari tumbuhan famili Leguminosea (Fabaceae) yaitu daun *Tephrosia vogelii*. Metode yang digunakan meliputi ekstraksi pada suhu kamar (maserasi) menggunakan pelarut aseton, dilanjutkan dengan fraksinasi fasa cair-cair terhadap ekstrak aseton menggunakan pelarut yang berbeda kepolarannya, kemudian diikuti oleh pemisahan dan pemurnian menggunakan beberapa teknik kromatografi, di antaranya kromatografi cair vakum (KCV), kromatografi gravitasi (KG), kromatografi radial (KR), dan rekristalisasi. Kemurnian senyawa hasil isolasi ditetapkan berdasarkan analisis kromatografi lapis tipis (KLT) dengan tiga sistem eluen.

Material

Bahan tumbuhan yang digunakan yaitu daun *Tephrosia vogelii* yang dikumpulkan pada bulan Februari 2018 dari daerah di Cisarua, Cimahi. Pelarut yang digunakan untuk isolasi merupakan pelarut teknis yang telah didestilasi dan pelarut pro analisis (p.a) antara lain metanol teknis, aseton teknis etil asetat teknis, *n*-heksan

teknis, dan kloroform pro analisis. Jenis-jenis silika gel yang digunakan dalam penelitian ini antara lain (Si-gel) 60 GF₂₅₄ (Merck) untuk KCV, (Si-gel) 60 PF₂₅₄ (Merck) untuk KR, (Si-gel) (Merck) ukuran 200 mesh untuk KG, (Si-gel) (Merck) 35-70 mesh untuk impregnasi dan plat alumunium berlapis silika gel (Merck) Kiesgel 60 GF₂₅₄ dengan ketebalan 0,25 mm untuk analisis KLT. Pereaksi untuk uji kualitatif yaitu serum sulfat 1,5 % dalam asam sulfat.

Instrumentasi

Struktur molekul senyawa hasil isolasi ditetapkan berdasarkan hasil analisis spektroskopi resonansi magnet inti 1D (¹H NMR, ¹³C NMR) dan 2D (COSY, HSQC, HMBC dan NOESY). Spektrum ¹H NMR dan ¹³C NMR diukur dengan spektrometer Agilent DD2 500 (¹H 500 MHz, ¹³C 125 MHz) serta digunakan pelarut DMSO dan CDCl₃. Penentuan bioaktivitas antibakteri senyawa hasil isolasi terhadap bakteri patogen, yaitu *Vibrio alginolitycus* dan *Vibrio harveyi* menggunakan metode difusi yang mengacu kepada standar M7-A9 Clinic and Laboratory Standards Institute [12].

Prosedur

Isolasi Senyawa-senyawa dari Daun *T. vogelii*

Serbuk halus daun *T. vogelii* sebanyak 1,0 kg dimaserasi dengan aseton (3 x @ 24 jam), kemudian ekstrak aseton dikeringkan pada tekanan rendah dan diperoleh ekstrak pekat aseton sebanyak 82 g berupa padatan berwarna hijau. Tahap selanjutnya terhadap ekstrak yang dihasilkan dilakukan fraksinasi lebih lanjut dengan teknik KCV menggunakan silika gel sebagai fasa diam dengan pelarut *n*-heksan:etil asetat dengan kepolarannya, yaitu 9:1, 8:2, 6:4, 5:5, 3:7 menghasilkan enam belas fraksi (1 - 16) kemudian dimurnikan secara berulang menggunakan KR (silika gel, eluen bervariasi) sehingga diperoleh senyawa-senyawa yaitu deguelin (**1**), dan tefrosin (**2**). Senyawa **1** (13,6 mg) berupa padatan berwarna putih, diperoleh dari hasil pemurnian fraksi 9 (1 g) dengan KCV menggunakan silika gel sebagai fasa diam dengan pelarut *n*-heksan:diisopropil eter menghasilkan delapan belas fraksi (1 - 18) kemudian subfraksi DKB-9-1718 (103 mg) dimurnikan dengan KR (silika gel, *n*-heksan:diisopropil eter). Senyawa **2** (37,5 mg) berupa padatan putih, diperoleh dari hasil pemurnian subfraksi DKB-9-1213 (114 mg) dengan KR (silika gel, *n*-heksan:diisopropil eter).

Uji Antibakteri

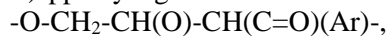
Penapisan ekstrak dan senyawa murni tumbuhan obat Indonesia terhadap antibakteri menggunakan metode difusi secara *in vitro*. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan masing-masing ekstrak tumbuhan obat Indonesia sebagai sumber senyawa antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang menyerang pada udang yaitu *Vibrio alginolitycus*, dan *Vibrio harveyi*. Uji zona hambat dilakukan dengan menggunakan kertas cakram diameter 6 mm dibuat dari kertas saring whatman no.42 dan ditetaskan dengan masing-masing ekstrak tumbuhan obat Indonesia menggunakan mikropipet pada konsentrasi 1000 ppm.

Peralatan dan bahan yang digunakan untuk uji zona hambat disterilisasi terlebih dahulu dengan *autoclave*. Metode pengerjaan dilakukan secara steril di ruang *laminar flow* untuk mencegah kontaminasi. Kertas saring Whatman dengan diameter 6 mm yang telah diberi masing-masing ekstrak tumbuhan obat Indonesia dipersiapkan lalu dipetakan di atas media Cawan Petri agar MHA yang telah diinokulasi dengan masing-masing bakteri *Vibrio alginolitycus*, dan *Vibrio harveyi* sebanyak 0,5 mL dengan kepadatan 10⁸ CFU/mL. Masing-masing perlakuan konsentrasi diulang tiga kali. Cawan Petri kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada suhu 35 °C dalam inkubator. Diameter zona hambat yang dihasilkan pada uji ini kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

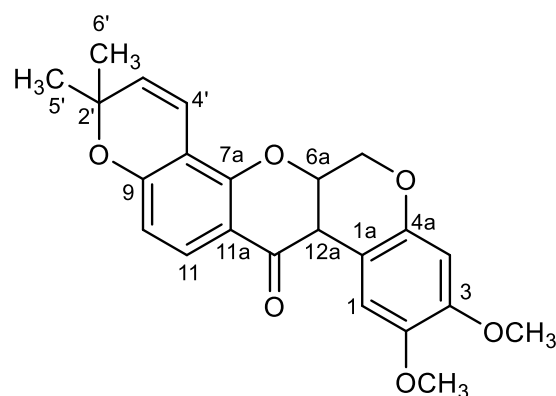
Senyawa **1** (**Gambar 1**) diperoleh dalam bentuk padatan berwarna coklat tua. Spektrum ¹³C NMR (**Tabel 1**) senyawa ini memperlihatkan adanya 23 sinyal karbon, yang meliputi sinyal-sinyal untuk satu gugus C=O (δ_c 189,2) ppm, lima C-oksiaril (δ_c 160,1; 156,9; 149,5; 147,4 dan 143,8) ppm, enam CH-aromatik (δ_c 128,7; 128,5; 115,7; 111,5; 110,4 dan 100,9) ppm, empat C-kwarternar aromatik (δ_c 112,7; 109,1; 104,8 dan 77,7) ppm, dua C-metin (δ_c 72,4 dan 44,4) ppm, satu CH₂ (δ_c 66,3) ppm, dua gugus -OCH₃ (δ_c 56,3 dan 55,8) ppm, dan dua gugus metil (δ_c 28,5 dan 28,1) ppm. Parameter sinyal-sinyal karbon tersebut sangat mirip dengan deguelin yang diperoleh pada tumbuhan yang sama oleh Vasconcelos dkk., 2012 [13]. Sesuai dengan struktur deguelin, pada spektrum ¹H NMR menunjukkan adanya satu cincin 2,2-dimetil piran (C₅) (δ_H 6,63, 5,56, 1,45 dan 1,38, δ_c 128,7, 115,7, 77,7, 28,5 dan 28,1) ppm. Selain itu juga teramati sinyal-sinyal untuk dua gugus -OCH₃ (δ_H 3,80

dan 3,77) ppm, sehingga senyawa ini mengandung kerangka dasar-C₁₆. Pada spektrum ¹H NMR di daerah alifatik ditemukan empat sinyal (δ_H 4,90, 4,64, 4,62 dan 4,19) ppm yang sesuai untuk unit struktur



Keberadaan unit struktur tersebut adalah khas untuk kelompok rotenoid pada turunan isoflavon. Adanya dua sinyal aromatik terkopling-*orto* (δ_H 7,75 dan 6,65) ppm dan dua sinyal aromatik lainnya yang terkopling-*para* (δ_H 6,79 dan 6,45) ppm, maka dapat disarankan senyawa **1** adalah deguelin. Bukti lebih lanjut struktur **1** sebagai deguelin diperoleh dari adanya kesesuaian yang tinggi pada parameter NMR senyawa ini dengan yang dilaporkan untuk deguelin Vasconcelos dkk., 2012 [13]. Karena kesamaan tersebut, terutama sinyal-sinyal yang melibatkan C-6, C-6a dan C-

12a, maka stereokimia di C-6a dan C-12a ditetapkan sebagai *cis* [13].



Gambar 1. Senyawa **1** dalam CDCl₃

Tabel 1. Data NMR senyawa **1** dalam CDCl₃

No. C	δ_H (<i>mult.</i> , <i>J</i> dalam Hz)		δ_C	
	3	3*	3	3*
1	6,79 (<i>s</i>)	6,79 (<i>s</i>)	110,4	110,0
1a	-	-	104,4	104,4
2	-	-	143,8	143,4
3	-	-	149,5	149,0
4	6,45 (<i>s</i> , 8,7)	6,45 (<i>s</i> , 8,6)	100,9	100,5
4a	-	-	147,4	147,0
6	4,64 (<i>dd</i> , 12,3; 5,9)	4,82 (<i>dd</i> , 12)	66,3	65,9
	4,62 (<i>dd</i> , 12,4; 4,0)	4,17 (<i>dd</i> , 12)		
6a	4,90 (<i>s</i>)	4,90 (<i>s</i>)	72,4	72,0
7a	-	-	156,9	156,5
8	-	-	109,1	108,7
9	-	-	160,1	159,7
10	6,65 (<i>d</i> , 8,9)	6,45 (<i>d</i> , 8,6)	111,5	111,1
11	7,75 (<i>d</i> , 8,9)	7,51 (<i>d</i> , 8,6)	128,5	128,3
11a	-	-	112,7	112,4
12	-	-	189,2	188,9
12a	4,19 (<i>d</i> , 4,0)	3,83 (<i>d</i> , 4)	44,4	43,9
2'	-	-	77,7	77,3
3'	5,56 (<i>d</i> , 10,1)	5,55 (<i>d</i> , 9,8)	128,7	128,1
4'	6,63 (<i>d</i> , 10,1)	6,64 (<i>d</i> , 9,8)	115,7	115,3
5'	1,38 (<i>s</i>)	1,36 (<i>s</i>)	28,5	28,1
6'	1,45 (<i>s</i>)	1,45 (<i>s</i>)	28,1	27,7
3-OCH ₃	3,80 (<i>s</i>)	3,74 (<i>s</i>)	56,3	55,9
2-OCH ₃	3,77 (<i>s</i>)	3,77 (<i>s</i>)	55,8	55,4

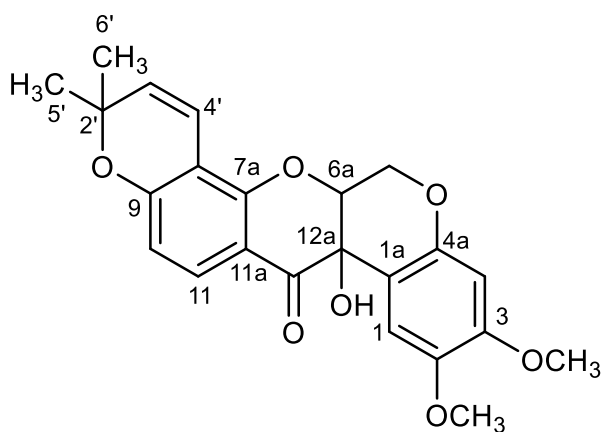
*¹³C NMR diukur pada 125 MHz dalam CDCl₃ [13]

Senyawa **2** (**Gambar 2**) juga diperoleh sebagai padatan berwarna coklat. Spektrum ¹³C NMR (**Tabel 2**), senyawa ini mirip dengan spektrum dari senyawa **1**, kecuali sinyal karbon CH (δ_C 44,4) ppm pada senyawa **1** hilang diganti dengan sinyal karbon C-O tersier (δ_C 67,5) ppm pada senyawa **2**. Sementara itu, pada spektrum ¹H NMR teridentifikasi adanya cincin 2,2-dimetilpiran (δ_H 6,62, 5,57, 1,46 dan 1,39) ppm, dua sinyal -OCH₃ (δ_H 3,82 dan 3,74) ppm, dua sinyal aromatik terkopling-*orto* (δ_H 7,74 dan 6,47)

ppm dan sepasang sinyal aromatik dengan orientasi-*para* (δ_H 6,57 dan 6,49) ppm. Berdasarkan ciri-ciri tersebut maka dapat disarankan senyawa **2** adalah turunan 12a-hidroksi dari deguelin (**3**) yaitu senyawa yang dikenal sebagai tefrosin (**2**). Perbandingan data NMR senyawa **2** dengan data NMR tefrosin Vasconcelos dkk., 2012 [13] menghasilkan kesamaan yang tinggi pada parameter NMR-nya.

Tabel 2. Data spektrum ^1H , ^{13}C -NMR dan HMBC senyawa **2** dalam CDCl_3

No. C	$\delta_{\text{H}} (\text{mult.}, J \text{ Hz})$	δ_{C}		HMBC ($^1\text{H} \leftrightarrow ^{13}\text{C}$)
	4	4	4*	
1	6,57 (s)	109,4	109,8	C-1, C-2, C-3, C-1a, C-4a, C-12a
1a	-	108,6	108,8	-
2	-	144,0	144,2	-
3	-	151,1	151,4	-
4	6,49 (s)	101,1	101,3	C-2, C-3, C-4
4a	-	148,4	148,6	-
6	4,65 (dd, 12,1; 2,5) 4,49 (dd, 12,1; 2,5)	63,9	64,0	C-6a, C-12a
6a	4,62 (dd, 2,4; 1,2)	76,3	76,5	C-6, C-1a, C-12, C-12a
7a	-	156,7	156,8	-
8	-	109,1	109,3	-
9	-	160,8	160,9	-
10	6,47 (d, 8,9)	111,9	112,0	C-8, C-9, C-10, C-11
11	7,74 (d, 8,9)	128,5	128,7	C-10, C-7a
11a	-	111,1	111,2	-
12	-	191,4	191,5	-
4'	6,62 (d, 10,1)	115,4	115,5	C-7a, C-9, C-4'
3'	5,57 (d, 10,1)	128,8	128,9	C-4', C-5', C-8
2'	-	78,0	78,1	-
6'	1,46 (s)	28,3	28,4	C-5', C-6', C-3'
5'	1,39 (s)	28,5	28,7	C-5', C-6', C-2'
2-OCH ₃	3,74 (s)	55,9	56,0	C-2
3-OCH ₃	3,82 (s)	56,4	56,5	C-3
12a-OH	4,52 (s)	67,5	67,6	C-12a, C-6a

* ^{13}C NMR diukur pada 125 MHz dalam CDCl_3 [13]**Gambar 2.** Senyawa **2** dalam CDCl_3

Hasil uji aktivitas antibakteri *secara in vitro* dengan metode difusi terhadap senyawa murni hasil isolasi dari daun *Tephrosia vogelii* yang menghasilkan dua senyawa murni memperlihatkan bahwa senyawa hasil isolasi pada umumnya tidak dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri uji dengan tingkat aktivitas zona hambat yang rendah yaitu mulai dari 6,0 – 6,6 mm. Menurut Green wood, 1995 [14] respon hambatan pertumbuhan bakteri dapat diklasifikasi seperti yang terlihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri

Diameter zona hambat	Respon hambatan pertumbuhan
> 20 mm	Kuat
16 – 19 mm	Sedang
10 – 15 mm	Lemah
< 10 mm	Tidak ada

Berdasarkan nilai zona hambat, senyawa deguelin memberikan nilai inhibisi 6,3 mm terhadap *V. harveyi* dan 6,2 mm terhadap *V. alginolitycus*. Sedangkan tefrosin memberikan nilai inhibisi 6,3 mm terhadap *V. harveyi* dan 6,6 mm terhadap *V. alginolitycus*. Ini adalah evaluasi antibakteri pertama dari deguelin dan tefrosin terhadap dua bakteri yang diuji [14].

SIMPULAN

Penelitian ini telah dilakukan kajian fitokimia terhadap tumbuhan *Tephrosia vogelii*, yang berhasil memisahkan dua senyawa murni, yaitu deguelin (**1**), dan tefrosin (**2**). Senyawa **1** merupakan senyawa turunan isoflavanon, sedangkan senyawa **2** merupakan senyawa turunan rotenoid yang khas dari tumbuhan *Tephrosia vogelii*. Evaluasi lebih lanjut sifat antibakteri kedua senyawa tersebut memperlihatkan bahwa

senyawa hasil isolasi pada umumnya tidak dapat menghambat pertumbuhan beberapa bakteri uji dengan tingkat aktivitas zona hambat atau nilai inhibisi yang rendah yaitu mulai dari 6,0 – 6,6 mm. Berdasarkan nilai inhibisi, senyawa deguelin memberikan nilai inhibisi 6,3 mm terhadap *V. harveyi* dan 6,2 mm terhadap *V. alginolitycus*. Sedangkan tefrosin memberikan nilai inhibisi 6,3 mm terhadap *V. harveyi* dan 6,6 mm terhadap *V. alginolitycus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Direktorat Jenderal Sumberdaya Iptek dan Dikti yang telah memberikan Beasiswa Pendidikan Pascasarjana Dalam Negeri (BPP-DN).

REFERENSI

- [1] A. Taslihan, S. Bambang, dan J. Suantika, *Pengendalian Penyakit pada Pembenihan Udang Windu*. Jepara: Balai Budidaya Air Payau, 1991.
- [2] D. Lightner, "Indonesian marine shrimp culture industry : Observation, constraints and recommendation resulting from a survey of culture areas.," 1990.
- [3] A. Rukyani, P. Taufik, dan Taukhid, "Penyakit Kunang-kunang (*luminescent vibriosis*) dan Cara Penanggulangan Benur di Hatchery Udang Windu," *Jurnal Litbang Pertanian*, 2., pp. 1-17., 1992.
- [4] M. Saleem, M. Nazir, M.S. Ali, H. Hussain, Y.S.Lee, N. Riaz, dan A. J. Jabbar "Antimicrobial natural products: An update on future antibiotic drug candidates," *Natural Product Reports*, 27, , pp. 238-254., 2010.
- [5] T. Citarasu, "Developing artemia enrichment ayurvedic diet for promoting growth and reducing stress induced diseases in *Penaeus* sp. Thesis, ," India., 2000.
- [6] A. Kardinan dan M. Iskandar, "Pengaruh beberapa jenis ekstrak tanaman sebagai moluskasida nabati terhadap keong mas (*Pomacea canaliculata*)", *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, vol. 3, no. 2, pp. 86-92., 1997.
- [7] S. Sastrosiswojo, "Kajian Sosial Ekonomi dan Budaya Penggunaan Biopestisida di Indonesia.," Yogyakarta, Tanggal 7 Agustus 2002., 2002.
- [8] N. Ramakrishna, E.M. Sunitha, Ch. Saidulu, dan A. Rajani, "Studies on some medicinal plants of Leguminosae family in Adilabad district, Telangana State, India" *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, vol. 30, no. 1, pp. 111-112., 2015.
- [9] S. Touqeer, M.A. Saeed, dan M. Ajaib, "A review on the phytochemistry and pharmacology of genus *Tephrosia*", *Phytopharmacology*, vol. 4, no. 3, pp. 598-637., 2013.
- [10] V. Razafintsalama, S. Sarter, L. Mambu, R. Randrianarivo, Th. Petit, J. F. Rajaonarison, Chr. Mertz, D. Rakoto, dan V. Jeannoda., "Antimicrobial activities of *dilobeia thouarsii* Roemer and schulte, a traditional medicinal plant from Madagascar," *South African Journal of Botany*, vol. 87, pp. 1–3., 2013.
- [11] Y. J. Kang, Y. L. Yi, Ch. Zhang, Sh. Q. Wu, C. B. Shi, dan G. X. Wang, "Bioassay-guide isolation and identification of active compounds from *Macleaya microcarpa* (Maxim) Fedde against fish pathogenics bacteria.", *Aquaculture Research*, vol. 44, no. 8, pp. 1221-1228., 2013.
- [12] J.B. Patel, *et al* "Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests; Approved Standard—Twelfth Edition," USA: CLSI, 2015.
- [13] J.N. Vasconcelos, G.M.P. Santiago, J.Q. Lima, J. Mafezoli, T.L.G. de Lemos, F.R.L. da Silva, M.A.S. Lima, A.T.A. Pimenta, R. Braz-Filho, A.M.C. Arriaga, dan D. Cesarin-Sobrinho, "Rotenoids from *Tephrosia Toxicaria* with Larvicidal Activity Against *Aedes aegypti*, The Main Vector of Dengue Fever', *Quim Nova*, vol. 35, no. 6, pp. 1097-1100.
- [14] Greenwood, *Antibiotic Susceptibility (sensitivity) test, antimicrobial and Chemotherapy*. USA: Mc Graw Hill Company, 1995.